

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3298862号
(P3298862)

(45) 発行日 平成14年 7 月 8 日 (2002. 7. 8)

(24) 登録日 平成14年 4 月 19 日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl.⁷

E 0 2 B 3/06

識別記号

3 0 1

F I

E 0 2 B 3/06

3 0 1

請求項の数 6 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-156893(P2000-156893)

(22) 出願日 平成12年 5 月 26 日 (2000. 5. 26)

(65) 公開番号 特開2001-336132(P2001-336132A)

(43) 公開日 平成13年 12 月 7 日 (2001. 12. 7)

審査請求日 平成12年 5 月 31 日 (2000. 5. 31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000195971

西松建設株式会社

東京都港区虎ノ門 1 丁目 20 番 10 号

(72) 発明者 福本 正

東京都港区虎ノ門 1 丁目 20 番 10 号西松建設株式会社内

(72) 発明者 橋本 剛

東京都港区虎ノ門 1 丁目 20 番 10 号西松建設株式会社内

(74) 代理人 100108327

弁理士 石井 良和

審査官 河本 明彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 海岸構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面開放の函体からなり、沖側前面が下端に開口を形成した直立壁であり、天端に沖側が高くなるように傾斜させたスリット板を設け、波の進行方向に対して複数の傾斜したスリットを形成した海岸構造物。

【請求項 2】 請求項 1 において、直立壁から一定区間の上面が閉塞された砕波生成部である海岸構造物。

【請求項 3】 請求項 1～2 のいずれかにおいて、底部に穴が設けてある海岸構造物。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、函体はマウンド上に設置されており、2 段に形成されている海岸構造物。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 の函体からなる海岸構造物を脚構造の台上に設置した海岸構造物。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかにおいて、函体の

岸側側壁が、沖側の直立壁よりも高くしてあり、スリット位置が岸に向かって高くなるように配置してある海岸構造物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、砕波を利用した潜堤式消波構造物や離岸堤などの海岸構造物に関する。

【0002】

【従来の技術】 海岸浸食制御等の防災や静穏海域を形成し海洋レクリエーションエリアとするため、砕波を利用する消波構造物が種々提案されている。特開平 4-289310 号に開示されている沖合側を最深部とした階段状の水平板によるもの、実開平 4-57518 号に開示されている平行な傾斜板によるもの、特開平 4-136311 号に開示されている砕波用の潜堤を本堤体の沖側に

設置するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、潜堤や人工リーフ工法は、消波原理上、天端水深を浅くすると共に、天端幅（波の進行方向長さ）を波長に対して大きくして消波効果を得るので、構造物が大きくならざるを得なかった。

【0004】例えば、前記の複合砕波を利用する消波構造物では、リーフを上下2段のダブルリーフとし、下段リーフの長さを設置水深の6.5倍とすることによって特異な複合砕波を発生させるものであり、十分な消波効果を発揮させるためには構造物が大きくなり、したがって、工費がかさみ工期が長くなるという問題がある。本発明は、砕波を利用した潜堤式消波構造物などの海岸構造物を小型化して低コストで建設できるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上面開放の函体の沖側に直立壁とし、直立壁の下端に開口を形成し、更に、天端に沖側が高くなるように傾斜させたスリット板を設け、波の進行方向に対して複数の傾斜したスリットを形成し、砕波が函体内に捕捉されるようにした。

【0006】

【作用】海岸構造物に進入してきた波は、海底の勾配、または、マウンド等の下段リーフによって増幅され、函体の直立壁部分での急激な水深の減少によって通常の砕波よりも大きな砕波を発生する。更に、この砕波がスリットに突入することにより岸方向への波の伝達率を減少させるので岸側に静穏海域が創り出される。また、函体内に突入した砕波は、直立壁に設けた開口を通じて沖側に流れる戻り水流となり、函体内に連行された砂が戻り水流と共に流出し、函体内に砂が堆積することが防止される。更に、この戻り水流によって直立壁部分において砕波が発生しやすくなると共に、砕波点が移動し、砕波がスリットに突入しやすくなるので波浪のエネルギーが低減され、消波効率が高くなる。また、直立壁に続く上面を閉塞して閉塞部を設けることにより、閉塞部上面を沖側に流れる戻り水流によって砕波の発生が助長されると共に砕波点が移動し、砕波が確実にスリットに突入するようになる。

【0007】図1に示す下段リーフの捨石マウンドに開口とスリットを有する函体を載せ、消波構造物1とした場合について説明する。消波構造物1の設置水深は h_1 、函体2を設置するマウンド3の全長は L 、及び高さは R_1 である。このマウンドに長さ X_2 で、直立壁の高さ R_2 、開口高さが R_4 の函体2をマウンドの沖側端部から、距離 X_1 に直立壁10が位置するように設置した。水面から天端までの深さが R_3 である。函体2の上部には波の進行方向に対し砕波が水表面に突入する際の角度（ θ ）にあわせて傾斜させたスリット板13が間隔

をおいて配置され、傾斜したスリット14が形成されている。

【0008】天端の水面からの深さ R_3 は、1.5m以下が消波効率からは望ましいが、航行する船への影響を配慮して定める必要がある。消波構造物周辺海上に浮標などを設置して船への対策を講ずることにより、天端水深を浅くすることが可能となり、0.5m程度とすることができる。函体2の岸側のマウンド3上には、岸側下段リーフ長さ距離 X_3 にわたり捨石または消波ブロックが積み上げられ、函体2が波浪によって移動するの防止している。

【0009】沖合から進行してきた波高 H_0 の波は、下段リーフのマウンドで水深が浅くなることによって増幅され、函体2の直立壁10に到達すると急激な水深の減少によって砕波が発生する。砕波は、函体2の上面に突入し、斜めのスリット14を通過して函体内部で減勢され、開口11へ向かう戻り水流を生成するので、函体内部に連行された砂が開口11から戻り水流と共に流出させられ、函体内部に砂が堆積することがなく、函体内の空間が常に維持される。

【0010】開口11から沖側に向かう戻り水流が生成されるため、生成される砕波の砕波点が沖側に移動し、スリット14に突入しやすくなるので、波浪エネルギーが効率よく減勢される。函体2の岸側の消波ブロックや捨石は、スリット14で捕捉しきれない波を消波すると共に、函体上部で波から流れへ変換されたエネルギーを低減し、消波構造物を通過した波は波高 H_1 に減衰される。

【0011】実験の結果、波高 H_1 と H_0 の比が0.3以下となって静穏海域を創出するためには、図1に示した消波構造物の諸元の関係を以下にようにすることが必要であることが判明した。

下段リーフ高さ	$R_1 = h_1 / 3 \sim h_1 / 2$
直立壁高さ	$R_2 = h_1 / 3 \sim h_1 / 2$
開口高さ	$R_4 = R_2 / 10 \sim R_2 / 3$
下段リーフ長さ	$X_1 = 1 h_1 \sim 3 h_1$
函体長さ	$X_2 = 2 h_1 \sim 4 h_1$
岸側下段リーフ長さ	$X_3 = 1 h_1 \sim 3 h_1$
スリット板角度	$\theta = 25 \sim 45^\circ$

【0012】

【発明の実施の形態】図2、図3に示すように、消波構造物1は、プレストレストコンクリート製の上面開放の幅10m、高さ3m、長さ20mの函体2で、沖側端部は直立壁10であり、下端に高さ1mの開口11が設けてある。函体2の内部は、隔壁12で仕切られている。函体2の上面には隔壁12の間に波の進行方向に対し30度傾斜させたスリット板13が間隔をおいて配置されており、傾斜したスリット14が形成されている。この函体2をユニットとし、海岸線に沿って必要個数を設置する。

【0013】函体2は、海岸から緩やかに傾斜している海底勾配上に天端が水面から1.5mの深さとなるように設置されている。函体2の岸側には、捨石が積み上げられ、函体2が波浪によって移動するのを防止している。

【0014】沖合から進行してきた波は水深が浅くなるにつれて増幅され、函体2の直立壁10に到達すると急激な水深の減少によって砕波が発生する。砕波は、函体2の上面に突入し、斜めのスリット14を通過して函体内部で減勢され、開口11へ向かう戻り水流を生成し、函体内部に連行された砂を開口11から排出するので砂が堆積せず、函体内の空間が常に維持される。

【0015】函体2の岸側の捨石は、スリット14で捕捉しきれない波を消波すると共に、函体上部で波から流れへ変換されたエネルギーを低減させる。岸から沖への水流の発生が抑制されるので、海底の砂の移動が少なくなり海岸の浸食が防止される。また、函体2の底には四角形の穴15を複数設けて、函体2の底面に大きな揚圧力が作用しないようにしてある。

【0016】図4の例は、海底に高さ3m、全長40m、勾配1:2の捨石マウンド3を構築し、このマウンド3の沖側天端から10mの位置に、幅10m、高さ3m、長さ15mのプレストレストコンクリート製の函体2を設置して消波構造物1としたものである。函体2の上面は開放してあり、沖側端部に設けた直立壁10の下端には、高さ40cmの開口11が形成してある。函体内部は、隔壁12で仕切られており、函体2の上面開放部には隔壁12の間に波の進行方向に対し30度傾斜させたスリット板13が間隔をおいて配置されており、傾斜したスリット14が形成されており、函体2の底部には四角形の穴15が複数設けてある。

【0017】消波構造物1の岸側に捨石を設置し、表面には根固めブロックを設置し、スリット14で捕捉しきれない波を消波すると共に、岸側に向かう流れに対しての粗度が高くなるようにしてある。開口11の沖側3mのマウンド3の表面には、根固めブロックが敷設してあり、開口11を通じて沖側に向かう戻り水流の鉛直下向成分による洗掘を防止している。この根固めブロックは、下段リーフ長さ X_1 の $1/2$ 以上にわたって敷設することが望ましい。

【0018】消波構造物1に進入してきた波は、海底より立ち上がっているマウンド3で増幅され、直立壁10での急激な水深の減少によって砕波が生成され、スリット14に向かって突入していき、函体内部で減勢されるとともに開口11に向かう戻り水流が発生する。開口11を通じて沖側に向かう戻り水流によって、砕波の生成が助長されると共に、砕波点のスリット上で発生し、砕波が確実にスリットに突入する。

【0019】図5の例は、図4のものと基本的には同じであるが、函体2の上面の沖側5mは閉塞部16であ

り、残り10mは開放部17である。函体2の上面開放部には隔壁12の間に波の進行方向に対し30度傾斜させたスリット板13が間隔をおいて配置されており、傾斜したスリット14が形成されている。

【0020】消波構造物に進入してきた波は、海底より立ち上がっているマウンド3で増幅され、直立壁10での急激な水深の減少によって上面閉塞部16で砕波が生成され、スリット14に向かって突入していき、函体内部で減勢されるとともに開口11に向かう戻り水流が発生する。開口11を通じて沖側に向かう戻り水流と、函体上面の閉塞部16を沖側に向かう戻り水流とによって、砕波の生成が助長されると共に、砕波点のスリット上で発生し、砕波が確実にスリットに突入する。閉塞部16は函体2の長さ X_2 の $1/3 \sim 1/2$ とすることが好ましい。

【0021】図6の例は、コンクリート杭や鋼管等からなる脚4を海底に打設して構築した台5の上に函体2を構築したものであり、消波の原理は前記の消波構造物と同じである。脚4に支持された台5がマウンドに相当し、台5の上面で進入してきた波が増幅され、函体2の直立壁10で砕波を生成させ、この砕波をスリット14に突入させるものである。

【0022】函体2の岸側の後壁18の高さは沖側の直立壁10よりも高くしてあり、スリット板13の取り付け位置が岸に向かって高くなっている。したがって、砕波が確実にスリット14に捉えられ、後壁18を越えて岸側に波が伝播するのを防止している。有脚式の場合でも、常に後壁18を高くする必要はなく、直立壁と同じ高さにする場合もあり、基本的には単に、マウンドを有脚式の台に置換したものである。

【0023】脚4は、コンクリート杭を使用するのが一般的であるが、台5を鋼構造のジャケットとして工場で製造し、現場でジャケットに鋼杭を打設して固定するようにして工期を短縮することが可能である。

【0024】この有脚式の消波構造物は、海域を埋め立てることなく構築できるので環境への影響が少なく済むという利点を有し、また、設置水深が深い場合や海底勾配が急な場合に有効である。海底地盤が軟弱で不安定な場所に着座式で消波構造物などを設置することは沈下の恐れがあるため、このように有脚式として基礎岩盤まで杭打ちして沈下を防止することが好ましい。なお、本発明は、消波構造物のみならず、離岸堤にも応用することが可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明の海岸構造物は、スリットを直立壁の後ろ側に設け、直立壁によって生成された砕波をスリットに導くことにより、従来の消波構造物より小型でありながら、同等以上の消波効率を達成することができるようになった。そのため、低コストで消波構造物を構築できるようになり、急勾配の浸食海岸に遠浅の海浜を

回復し、海浜の安定性や海水の浄化能力を高めることができるようになり、豊かな海浜環境を創り出すことができる。更に消波構造物と海浜部との間には静穏度の高い水域が創出できるので、海洋性レクリエーションにも適した場を提供できる。スリット部分や、本海岸構造物全体が生物の多様性を高め、魚礁としても機能し、砕波のジェットによって、酸素が供給されるので溶存酸素が増大し、生物成育の環境としても好ましい状態となり生物の多様性が高まる。

【0026】また、緩勾配の海浜において、養浜工や人工海浜に本発明の消波構造物を適用すると、高い消波効率によって細かい砂が海岸に供給され、砂浜の粒径を細くすることができ、快適な海浜を創り出すことができる。

【0027】生成された複合型砕波の強大なジェットが突入して来る部分にスリットを設けることにより、スプラッシュ、及び、水平渦の生成を抑え、スリットから突入した波は直立壁の開口を通して沖側に戻る水流となって砕波点を移動させ、砕波がスリットで捕捉されやすくなった。したがって、波浪が減勢され、波の再生を防止されるので、消波が有効におこなわれ、従来の砕波を利用した消波構造物に比較して小型化したものでありながら同様な消波効果が得られる。ダブルリーフとすることによって、反射率を低下させるだけでなく、複合型砕波

の発生に伴って透過率も減少させることができる。したがって、本発明の消波構造物は、波浪減勢が効率よくおこなわれ、消波が有効におこなわれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 海岸構造物の断面図。

【図2】 消波構造物の断面図。

【図3】 消波構造物の正面図。

【図4】 2段にした消波構造物の断面図。

【図5】 函体の上面に閉塞部を設けた消波構造物の断面図。

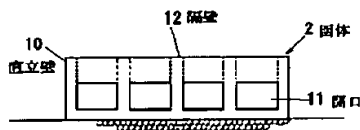
【図6】 脚構造の台上に設けた消波構造物の断面図。

【図7】 脚構造の消波構造物の設置状態図。

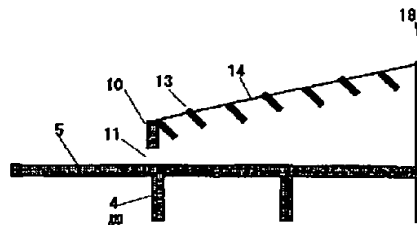
【符号の説明】

- 1 海岸構造物（消波構造物）
- 2 函体
- 3 マウンド
- 10 直立壁
- 11 開口
- 12 隔壁
- 13 スリット板
- 14 スリット
- 15 穴
- 16 閉塞部
- 18 後壁

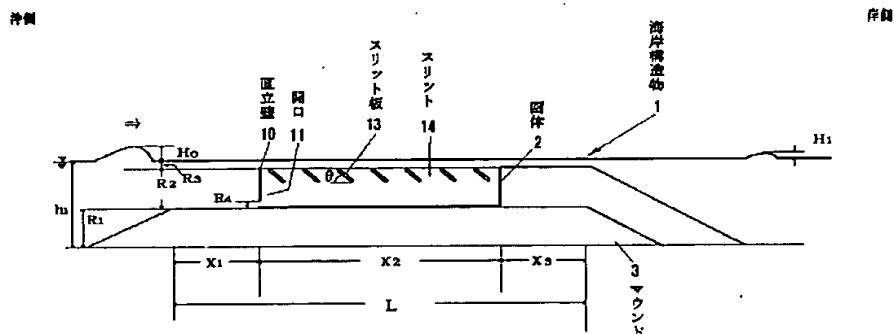
【図3】



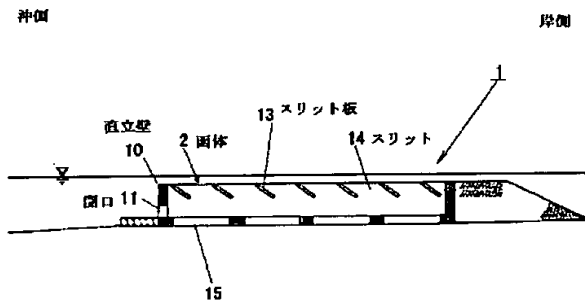
【図6】



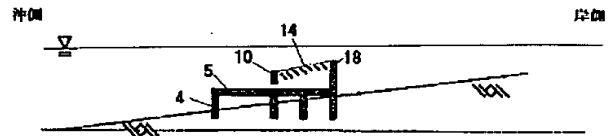
【図1】



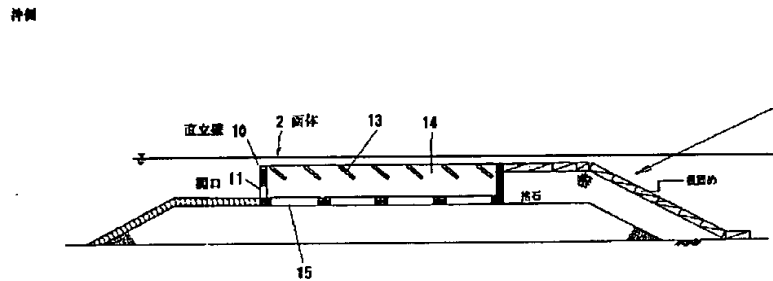
【図2】



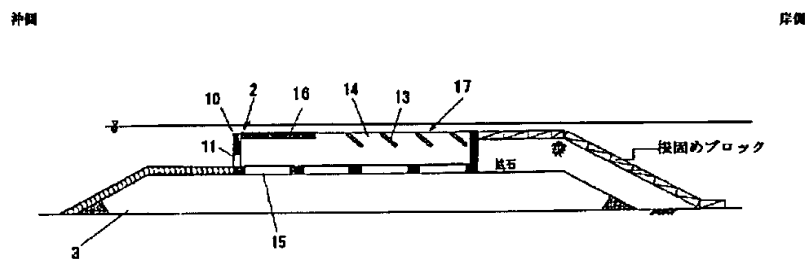
【図7】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56) 参考文献
 特開 平5-132913 (J P, A)
 実開 昭55-110520 (J P, U)
 実開 平6-46024 (J P, U)
 特公 平7-57938 (J P, B 2)
 実公 平6-7045 (J P, Y 2)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, D B 名)
 E02B 3/06